

الفصل الرابع

الدورات والتغيرات في الأنظمة البيئية

تختلف الأنظمة البيئية باختلاف درجات الحرارة
والمخلوقات الحية المتواجدة في كل نظام بيئي
وتوافر الماء.

**الفكرة
العامة**
كيف تتغير الأنظمة
البيئية؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

كيف تدور المواد الأساسية
اللازمة للحياة في النظام البيئي؟

الدرس الثاني

كيف تتغير الأحداث الطبيعية
والإنسان النظام البيئي؟

الدورات في الأنظمة البيئية

أنظروا وتساءلوا

على الرغم من عدم سقوط المطر تشكلت قطرات الماء على هذه
النباتات في الليل. كيف حدث ذلك؟
تكونت قطرات بخار الماء بسبب تكاثف بخار الماء.

أحتاج إلى:



- كأسين زجاجيين
- مكعبات جليد
- ملون طعام
- ماء
- ملعقة
- ملح
- طبقين

كيف تتشكل قطرات الماء؟

أكون فرضية

تتكون قطرات الماء عندما يتحول بخار الماء إلى ماء سائل. هل تؤثر درجة الحرارة في تكون قطرات الماء على جسم ما؟ أكتب جوابي على شكل فرضية كالتالي: إذا انخفضت درجة حرارة الكأس فإن

الماء يتكثف على الجدار الخارجي للكأس.

أختبر فرضيتي

① أملأ إحدى الكأسين حتى حافتها بمكعبات الجليد، ثم أملأ الكأس الأخرى بالماء البارد، أضيف بضع قطرات من ملون الطعام إلى الكأس التي تحتوي على الماء البارد، وأحرّكه بالملعقة، ثم أسكب الماء الملون الناتج كله في الكأس التي تحتوي على مكعبات الجليد.

② أملأ الكأس الفارغة بماء في درجة حرارة الغرفة، وأضيف بضع قطرات من ملون الطعام إلى الماء وأحرّكه. أتأكد من استعمال الكمية نفسها من ملون الطعام والماء في كلتا الكأسين.

③ **أجرب.** أرش الملح في كل من الطبقين، ثم أضع الكأسين فيهما، وأتركهما مدة ٣٠ دقيقة.

④ **ألاحظ.** ماذا أرى على جوانب كل كأس؟

يتكون على الكأس الذي به مكعبات الثلج قطرات ماء من الخارج.

أستخلص النتائج

⑤ ما مصدر الماء المتكثف على جوانب الكأس؟ ألاحظ لون القطرات.

مصدر الماء هو بخار الماء في الهواء الجوي.

الخطوة ١



الخطوة ٣



٦) **أستخدم المتغيرات.** ما المتغير المستقل والمتغير التابع في التجربة؟
أي المتغيرات تم التحكم فيه؟

المتغير المستقل هو درجة الحرارة، أما المتغير التابع فهو مكان قطرات الماء على جدران الكأس.

والمتغير الذي تم التحكم فيه كمية الماء وكمية ملون الطعام.
٧) **أستنتج.** لماذا تشكلت قطرات الماء على جوانب الكأس التي وضعت فيها مكعبات الثلج؟

حيث اصطدم بخار الماء في درجة حرارة الغرفة بجدار الكأس البارد فتكثف البخار وتحول إلى سائل.

أستكشف أكثر

ماذا حدث للملح في قاع الكأس التي تشكلت عليها القطرات؟ أضع مخططاً تجريبياً توضح ذلك.

الملح الموجود أسفل الكأس الذي تشكلت عليه القطرات ذاب في قطرات الماء.

أكرر نفس خطوات التجربة السابقة ثم أقارن بين الملح في كلا التطبيقين.

يتدفق الماء الذي لا تمتصه التربة على شكل أودية وأنهار قبل أن يصب في المحيطات والبحار. وتسمى هذه المياه **المياه الجارية**.

أما الجزء الآخر من الماء فيدخل إلى جوف الأرض ويسمى **المياه الجوفية** التي تُخزن في مسامات التربة والصخور.

وتسهم النباتات والحيوانات في دورة الماء؛ فجذور النبات تمتص الماء من التربة وتطلقه في الغلاف

الجوي في عملية التنج. وتستهلك الحيوانات الماء وتطلقه في الغلاف الجوي في أثناء عملية التنفس.

أختبر نفسي



أخص. ما مراحل دورة الماء؟

١. التبخر: هو تبخر الماء الموجود في المحيطات والبحار والأنهار.

٢. التكثف: هو تحول الماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة وتتجمع القطرات وتشكل السحب.

٣. الهطول: عندما تثقل القطرات وتعجز عن حملها السحب تسقط الأمطار.

التفكير الناقد. هل معدل التبخر من الماء الساخن أكبر أم من الماء البارد؟ لماذا؟

في الماء الساخن أكثر؛ لأن الحرارة تسرع من عملية التبخر.



أقرأ الشكل

في أي مراحل دورة الماء يكون الماء في الحالة الغازية؟
 إرشاد: إذا لم يكن الماء سائلاً أو في الحالة الصلبة فلا بد أن يكون غازاً.

العملية إلى إطلاق المزيد من غاز ثاني أكسيد الكربون المختزن في النباتات والحيوانات إلى الجو أيضاً.

كما تتحلل بعض النباتات والحيوانات الميتة المدفونة عميقاً في باطن الأرض، ومع مرور الوقت، ونتيجة تعرضها للضغط الشديد من طبقات الأرض العليا تتحول إلى وقود أحفوري، مثل الغاز الطبيعي والفحم والنفط.

وعندما يقوم الإنسان بحرق هذا الوقود للحصول على الطاقة يعود الكربون المختزن فيه إلى الغلاف الجوي على شكل غاز ثاني أكسيد الكربون.

تقوم النباتات والحيوانات في أثناء عملية التنفس بحرق الغذاء الغني بالكربون للحصول على الطاقة، ويتسج عن عملية التنفس غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يعود إلى الجو ليبدأ دورته من جديد.

كما تعمل المحلات - ومنها البكتريا - على تفكيك النباتات والحيوانات الميتة، وتؤدي هذه



اقرأ الشكل

أين يمكن أن يُخجَزَ الكربون، ويبقى بعيداً عن الجو فترة طويلة من الزمن؟
إرشاد: أتبِعُ الأسهم. أين احتجَزَ الكربون فترة طويلة من الزمن؟ **في الصخور في باطن الأرض ويكون الغاز الطبيعي والنفط.**



الْخَصُّ. اكتبْ ملخصاً قصيراً عن دورة

الكربون.

- ✓ يمتص النبات غاز ثاني أكسيد الكربون في عملية البناء الضوئي وينتج السكر ومركبات أخرى كالبروتينات والدهون.
- ✓ تتغذى آكلات العشب على النبات ومنها إلى آكلات اللحوم وينتج من احتراق الغذاء في جسم المخلوقات الحية غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعود إلى الجو.
- ✓ تقوم المحلات بتحليل النباتات والحيوانات الميتة وينطلق غاز ثاني أكسيد الكربون.
- ✓ عندما تدفن النباتات والحيوانات الميتة في باطن الأرض ويتكون الوقود الأحفوري الذي عند احتراقه ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون.

التفكير الناقد. هل تتوقف دورة الكربون في حالة عدم وجود الحيوانات؟ أفسر إجابتي.

لا، ستستمر الدورة فالحيوانات تساهم في دورة الكربون لكن وجودها ليس ضرورياً لإكمال الدورة.

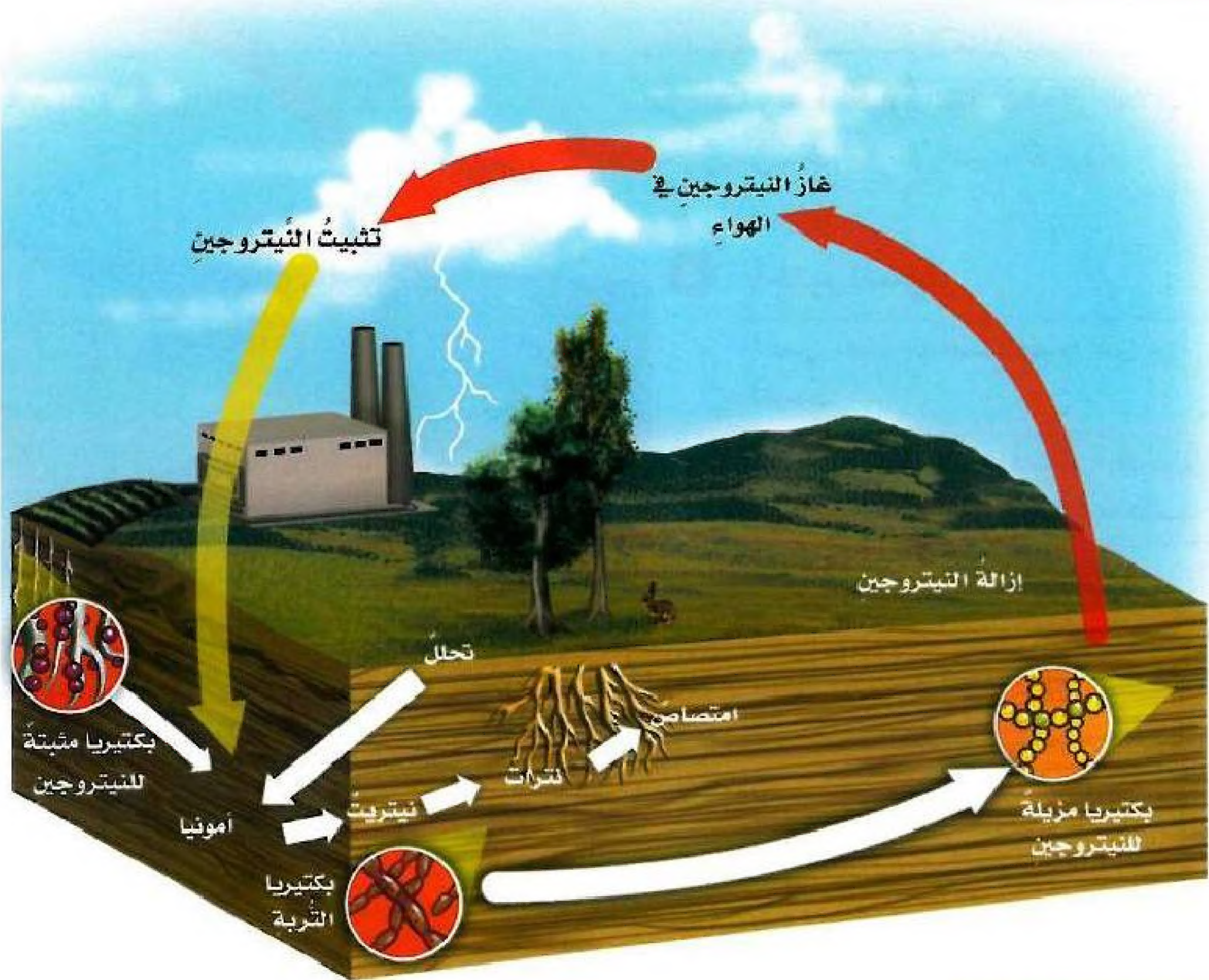
ما دورة النيتروجين؟

يشكّل النيتروجين ٧٨٪ من الهواء. إلا أنّ القليل من المخلوقات الحية تستطيع الاستفادة منه في شكله الغازي.

ويطلق اسم **دورة النيتروجين** على العملية المستمرة التي تتضمن تكوين مركبات نيتروجينية داخل التربة، ثم انتشار النيتروجين مرة أخرى في الهواء.

النيتروجين من العناصر المهمة جدًا للمخلوقات الحية جميعها. فجميع البروتينات الضرورية للعضلات والجلد والأعصاب والعظام والدم والإنزيمات تحتوي على نيتروجين. وهو كذلك يشكّل جزءًا مهمًا جدًا من المادة الوراثية في جميع الخلايا.

دورة النيتروجين





نشاط

ألاحظ جذور نبات بقلّي

١ أفتحصّ جذور نبات بقلّي بعد تنظيفها من التربة.

٢ **ألاحظ.** أفتحصّ الجذور بعدسة مكبرة أو مجهر. ماذا ألاحظ؟

تركيب يشبه الكرة يسمى العقد.

٣ أفتحصّ جذور نبات الجزر، وأقارنها بجذور النبات البقلّي.

٤ فيم تشبه جذور النبات البقلّي جذور النباتات الأخرى، وفيم تختلف عنها؟

التشابه: لجذور النبات البقلّي ولجذر الجزر شعيرات.

الاختلاف: توجد عقد جذرية على جذور

النبات البقلّي ولا توجد على جذور النباتات الأخرى.

٥ **استنتج** أهمية العقد الجذرية في دورة النيتروجين؟

تحتوي هذه العقد على بكتريا مثبتة

للنيتروجين فتقوم بتحويل غاز النيتروجين

إلى مادة الأمونيا الذي تتحول بفعل نوعين

من البكتريا في التربة إلى نترات ثم نترات

يمتصها النبات ويستخدم النيتروجين

الموجود فيها لصنع البروتينات.

يتم تثبيت النيتروجين عن طريق كل من النشاط البركاني، والبرق. كما تقوم بذلك بعض أنواع البكتيريا الموجودة في التربة. والبكتيريا المثبتة للنيتروجين الموجودة على العقد الجذرية في البقوليات تؤدي دوراً مهماً في دورة هذا العنصر؛ إذ تقوم بتحويل غاز النيتروجين إلى مادة الأمونيا التي تتحول بعد ذلك بمساعدة نوعين من بكتيريا التربة إلى مادة تستطيع النباتات استعمالها.

يقوم النوع الأول من البكتيريا بتحويل الأمونيا إلى نترات. ويقوم النوع الآخر بتحويل النترات إلى نترات تمتصها النباتات في أثناء نموها، وتستهلك النيتروجين الموجود فيها في صنع البروتينات. تحصل الحيوانات على النيتروجين عندما تأكل النباتات، ثم تخرجه مع فضلاتها، فيعود مرة أخرى إلى التربة، فتقوم المحللات بتحويله إلى أمونيا من جديد.

وتتم إعادة النيتروجين إلى الجو مرة أخرى عن طريق البكتيريا المذيبة للنيتروجين، التي تعمل على تحويل النيتروجين الموجود في النترات إلى غاز مرة أخرى، وهكذا تستمر دورة النيتروجين في الطبيعة.



▲ العقد الجذرية في جذور نبات بقلّي

أختبر نفسي



الخص. أكتب ملخصاً عن دورة النيتروجين.

- ✓ يتم تثبيت النيتروجين بواسطة كلاً من النشاط البركاني والبرق وبعض من أنواع البكتيريا في التربة.
- ✓ تقوم البكتيريا المثبتة للنيتروجين في التربة بتحويلها إلى الأمونيا.
- ✓ تحول الأمونيا بواسطة نوع آخر من البكتيريا إلى نيتريت ثم يحول إلى نترات يمتصها النبات.
- ✓ يتغذى الحيوانات على النباتات ويخرج الفضلات التي تحتوي على النيتروجين والتي تعود إلى التربة.
- ✓ بفعل المحلات يتحول النيتروجين إلى أمونيا فتقوم البكتيريا المزيلّة للنيتروجين بتحويل النيتروجين فيها إلى غاز فيعود إلى الجو.

التفكير الناقد. لماذا يحتاج الإنسان إلى

بكتيريا التربة؟

لأن بدون هذه البكتيريا لن تحصل النباتات على النيتروجين ولن تنمو أو تتكاثر ولن يحصل الإنسان على الغذاء والأكسجين.

كيف تتم إعادة تدوير المادة؟

يتم تدوير الماء والكربون والنيتروجين في الطبيعة - بقدره الله سبحانه وتعالى - بشكل مستمر ضمن ما أودعه الله فيها من آليات وقوانين، بصورة تضمن بقاءها ما شاء الله لها أن تبقى؛ لتعود بالنفع على المخلوقات الحية. وعلى الرغم من ذلك، فإننا نحتاج إلى ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية وإعادة تدويرها؛ حفاظاً عليها، ولمزيد من الاستفادة منها.

تقسم الموارد الطبيعية إلى قسمين: موارد متجددة، ومنها الأشجار التي يمكن إعادة زراعتها، وتستعمل في التدفئة وصناعة الخشب والورق، قال تعالى:

﴿الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِّنْهُ تُوقِدُونَ﴾ (٨٠) يس وموارد غير متجددة، ومنها النفط والفلزات، وهي موارد تستنفد بالاستعمال، ولا يمكن تعويضها في البيئة. لذا من الواجب تقليل استهلاكها،

والحفاظ عليها بإعادة تدويرها؛ أي بتصنيع أشياء ومواد جديدة من تلك القديمة.

ويؤدي تكرار زراعة التربة إلى تناقص كمية النيتروجين فيها، لذا يلجأ المزارعون إلى إحدى ثلاث طرق؛ أن يزرعوا البقول، أو يستعملوا الأسمدة الغنية بالنيتروجين، أو يستعملوا الدبال لتسميد التربة. والدبال خليط من بقايا مخلوقات حية أو أجسامها بعد موتها وتحللها، مثل بقايا الطعام وأوراق النباتات المتساقطة والأعشاب.

أختبر نفسي



الخص. اكتب ملخصاً يبين كيف يحسن الدبال خصوبة التربة.

الدبال هو خليط من بقايا مخلوقات حية أو أجسامها بعد موتها وتحللها وذلك يؤدي إلى زيادة كمية النيتروجين في التربة.

التفكير الناقد. الدبال نافع، ولكن رائحته سيئة.

ما الذي يعطي الدبال هذه الرائحة؟

لأن البكتريا والمحللات تقوم بتحليل بقايا المخلوقات الحية الموجودة في الدبال فتتطلق هذه الرائحة.



بعض المحلّلات كالخنافس تفكّك
الموادّ الميتة وتحوّلها إلى سمادٍ
عضويّ ◀

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

- المفردات. يتحول الغاز إلى سائل عند **التكثف**.
- الخصص. أكتب ملخصاً عن الأشياء التي يعاد تدويرها في النظام البيئي.

الماء الكربون النيتروجين

يتم تدوير الماء والكربون والنيتروجين في الطبيعة بشكل مستمر وبصوره تضمن بقاءها إلى ما شاء الله.

- التفكير الناقد. يشكو أحد المزارعين من عدم جودة المحاصيل مقارنة بالسنوات السابقة. ماذا يمكن للمزارع أن يفعل حتى يحسن من محاصيله؟

أن يضيف الدبال لتسميد التربة.

- أختار الإجابة الصحيحة. أي العمليات التالية تطلق ثاني أكسيد الكربون؟
أ. البناء الضوئي، التنفس
ب. البناء الضوئي، حرق الوقود
ج. التنفس، التحلل
د. البناء الضوئي، التحلل

ملخص مصور

في دورة الماء يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية في أثناء التبخر، وإلى الحالة السائلة أو الصلبة في أثناء التكثف والهطول.



في دورة الكربون ينتقل الكربون في النظام البيئي خلال عمليات التنفس، والبناء الضوئي، والتحلل.



في دورة النيتروجين يتحول النيتروجين من غاز إلى مواد تستهلكها المخلوقات الحية، ثم إلى غاز مرة أخرى. ويسهم تسميد التربة في إعادة تدوير النيتروجين.



المطويات أنظم أفكارنا



أعمل مطوية أخص فيها ما تعلمته عن الدورات في الأنظمة البيئية.

السؤال الأساسي. كيف تدور المواد

الأساسية اللازمة للحياة في النظام البيئي؟

المواد الأساسية اللازمة للحياة ومنها الماء والكربون والنيتروجين والأكسجين يعاد استعمالها في أثناء انتقالها عبر النظام البيئي.

الماء: يتحول من الحالة السائلة إلى الغازية في أثناء التبخر ويتحول إلى الحالة السائلة أو الصلبة في أثناء التكثف والهطول.

الكربون: ينتقل الكربون في النظام البيئي من خلال عمليات التنفس والبناء الضوئي والتحلل.

النيتروجين: يتحول من الغاز إلى مواد تستهلكها المخلوقات الحية ثم إلى غاز مرة أخرى كما يساعد تسميد التربة في إعادة تدوير النيتروجين.

العلوم والفن

لوحة الدورة

أعمل لوحة عن إحدى الدورات التي وردت في هذا الدرس. أستعمل خيالي لأمثل مراحل هذه الدورة.

العلوم والكتابة

المزارعون الأوائل

أكتب تقريراً عن المزارعين الأوائل في بلادي. ما النباتات التي كانوا يزرعونها؟ وما الطرق والأسمدة التي استعملوها؟ أضمن في تقريرتي هذه التساؤلات وأجوبتها.

استقصاء مهني

كيف ينتقل الماء داخل النبات وخارجه؟

أكون فرضية

يحتاج النبات إلى الماء ليعيش. فإذا فقد النبات الماء بكميات كبيرة سيذبل وبالتالي سيموت. ويفقد النبات الماء خلال عملية النتح؛ إذ يتبخر الماء من الأوراق. وعند تبخر الماء ستسحب النبتة كمية كبيرة من الماء عن طريق الجذور إلى أعلى خلال أنسجة الخشب. كيف تؤثر كمية الضوء التي يمتصها النبات في معدل عملية النتح؟ أكتب إجابتني على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا زادت كمية الضوء التي يستقبلها النبات فإن معدل عملية النتح يزداد".

أختبر فرضيتي



الخطوة ١

١ أستخدم رشاش الماء لري النباتات الأربعة. وأتأكد من تزويد النباتات بكميات متساوية من الماء.



الخطوة ٢

٢ أضع أصص النباتات الأربعة في أكياس بلاستيكية وأستخدم الخيط لربط الأكياس بإحكام حول ساق النبات.



الخطوة ٣

٣ أقيس وزن النباتات الأربعة مستخدماً الميزان ذا الكفتين، وأسجل كتلة كل نبتة.

٤ أستخدم المتغيرات أضع نبتتين تحت مصدر ضوئي، وأضع النبتتين الأخريين بعيداً عن مصدر الضوء.

٥ بعد ساعة أزن النباتات الأربع مرة ثانية وأسجل كتلتها وأي تغيرات لاحظتها.

أحتاج إلى



رشاش ماء



٤ أنواع من النباتات في أصص



ماء

٤ أكياس من البلاستيك



خيط



ميزان ذي كفتين



مصدر ضوء

استقصاء موجه

كيف يتأثر فقدان الماء في النباتات بالتغيرات البيئية؟ أكون فرضية

لقد رأيت كيف يؤثر الضوء في معدل عملية التتح. ما المتغيرات الأخرى التي تؤثر في معدل عملية التتح؟ ماذا عن الرياح؟ أكتب إجابة على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا زادت شدة الرياح فإن معدل عملية التتح **تزداد**"

أختبر فرضيتي

أصمم خطة أختبر فيها فرضيتي ثم أكتب المواد والأدوات التي أحتاج إليها وكذلك مصادر المعلومات والخطوات التي سأبنيها. أسجل نتائجي وملاحظاتني عند اتباع خطتي. الأدوات المستخدمة:

نفس الأدوات المستخدمة في التجربة السابقة بالإضافة إلى مروحة هواء.

الخطوات المتبعة:

بإجراء الخطوات ١ و ٢ و ٣ من التجربة السابقة.

٤. أضع نبتتين بالقرب من مروحة تحرك الهواء

بسرعة بطيئة وأضع النبتتين الأخريين أمام

مروحة أخرى تحرك الهواء بسرعة أكبر من

المروحة الأولى.

٥. أكرر الخطوات ٥ و ٦ من التجربة السابقة.

٦. أعيد النباتات إلى مواقعها الأصلية.

٧. أعيد الخطوتين الخامسة والسادسة بعد ٢٤ ساعة و ٤٨ ساعة وأسجل أي ملاحظات أخرى.

أستخلص النتائج

٨. ما المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة في الاستقصاء؟

المتغيرات المستقلة هي: كمية الضوء التي يتعرض لها النباتات.

المتغيرات التابعة: وزن النبات - كمية الماء المفقودة - معدل عملية التتح.

٩. أفسر البيانات هل تغيرت أي من كتل النباتات الأربع؟ هل أوضحت نتائجي العلاقة بين معدلات التتح وكمية الضوء؟

نعم تغيرت كتلة النباتات التي تم وضعها تحت مصدر ضوئي وقلت كتلتها بمعدل أكبر من تلك التي وضعت بعيداً عن المصدر الضوئي. وهذا يعني أنه بزيادة كمية الضوء يزداد كمية الماء المفقودة من النبات مما يعني زيادة معدل التتح لتلك النباتات.

١٠. هل دعمت نتائجي فرضيتي؟ لماذا؟

أي أنه بزيادة كمية الضوء التي يتعرض لها النبات يزداد معدل عملية التتح مما يدعم فرضيتي.

دافئ ونضع النبتة الأخرى في درجة حرارة الجو العادية ثم نقوم بوزن كلا النبتتين بعد مرور ساعة ثم بعد ساعتين ثم بعد ٢٤ ساعة ثم بعد ٤٨ ساعة.

الاستنتاج:

النبتة الموضوعة في مكان أكثر دفئاً يكون وزنها أقل من وزن النبتة الأخرى مما يدل على فقدانها لكمية ماء أكبر أي أن زاد معدل النتج في النبتة الموضوعة في مكان أكثر دفئاً.

نتائج:

كلما زادت درجة الحرارة زاد معدل النتج للنبات.

أتذكّر: أتبع خطوات الطريقة العلمية في تنفيذ خطواتي.



أستخلص النتائج

هل تدعم نتائجي فرضيتي؟ لماذا؟ أعرض ما توصلت إليه من نتائج على زملائي.

تدعم النتائج فرضيتي حيث أن يقل وزن النباتين المعرضين لسرعة الهواء الأكبر مما يعني فقدانها لكمية أكبر من الماء مما يدل على زيادة معدل النتج عند زيادة سرعة حركة الهواء حول النبتة.

استقصاء مفتوح

ما الظروف البيئية الأخرى التي يمكن أن تؤثر في معدل عملية النتج؟ أفكر في أسئلة أخرى للاستقصاء. فمثلاً؛ كيف تؤثر رطوبة الجو في معدل عملية النتج؟ أصمم تجربة للإجابة عن السؤال. يجب أن أنظم تجربتي لاختبار متغير واحد فقط أو العامل الذي تم تغييره.

من العوامل التي تؤثر في معدل عملية النتج درجة الحرارة ورطوبة الجو.

السؤال:

كيف تؤثر درجة حرارة الجو في معدل عملية النتج؟

أكون فرضيتي:

كلما زادت درجة حرارة الجو يزداد معدل عملية النتج في النبات.

أختبر فرضيتي:

نحضر نبتتين ونقوم بالخطوات ١ و ٢ و ٣ في التجربة السابقة ثم نضع إحدى النبتتين في مكان

التغيرات في الأنظمة البيئية

أنظروا وأتساءل

كان هذا البناء عامراً منذ زمن بعيد، وصار اليوم مهجوراً تنبت بين أحجاره النباتات، وتعلوه جذور الأشجار ترى، ما الذي تغير في هذا النظام البيئي؟ مع الزمن حدث تغير لهذا النظام بسبب تأثير الإنسان والعوامل الطبيعية منها الزلازل والحرائق.

أحتاج إلى



- مسطرة
- نموذج ساق شجرة

ماذا يحدث عندما يتغير النظام البيئي؟ أكون فرضية

أتوقع

تنمو الأشجار بمرور الزمن، ويزداد سمك ساقها وفروعها؛ حيث يضاف إلى ساقها حلقة جديدة من الخشب كل عام. يستند العلماء إلى تلك الحلقات في دراسة التغيرات في الأنظمة البيئية. كيف تغيرت الأنظمة البيئية للأشجار؟ أضع إجابة متوقعة.

تشير حلقات الشجرة الأوسع إلى السنوات التي تلت فيها الشجرة مطراً أكثر.

أختبر توقعي



① أعد الحلقات في النموذج. ما عمر هذه الشجرة؟ ١٥ عاماً تقريباً.

② أقيس. أستخدم المسطرة لقياس سمك كل حلقة، وأسجل قياساتي.

③ أفسر البيانات. أستخدم المعلومات في الجدول لأفسر بيانات الحلقات السنوية.

مرت الشجرة بظروف نمو مناسبة إلا في بعض السنوات

التي تعرضت فيها لحريق وأخرى تعرضت فيها الشجرة

للجفاف أو البرد كما تعرضت الشجرة لظروف نمو جيدة

ودفع وأمطار جيدة.

أستخلص النتائج

① في أي السنوات كانت الحلقات أكثر سمكاً؟

وفي أيها كانت أقل سمكاً؟

الحلقات الأكثر سمكاً هي: ٩، ٥، ١٤، ١١.

الحلقات الأقل سمكاً هي: ١٥، ١٣، ١٠، ٧، ٦.

بيانات الحلقات السنوية للشجرة

نوع الحلقة	الأحداث التي أترت في الشجرة
حلقة سميكة	ظروف نمو جيدة: دفء، أمطار جيدة
حلقة رقيقة	ظروف نمو غير مناسبة: برء، جفاف
ندوب سوداء	حريق
ندوب طويلة رقيقة	الإصابة بالأمراض أو التعرض لأذى الحشرات

٥ **أتوقع.** ماذا حدث للشجرة عندما كان عمرها ثماني سنوات؟

تعرضت لحريق.

٦ **أستنتج.** ما التغيرات البيئية التي شهدتها الشجرة؟ كيف أعرف ذلك؟

تعرضت الشجرة لتغيرات مناخية عديدة منها الجفاف كما تعرضت للحريق وغزو الحشرات.

أستكشف أكثر

لابد أنك شاهدت في التلفاز أو قرأت في الصحف عن حرائق كبيرة حدثت في مكان ما . ابحث في الإنترنت أو الصحف عن أخبار تتعلق بهذا الموضوع. أي أجزاء النظام البيئي عاد إلى وضعه الطبيعي بمعدل أسرع؟ ولماذا؟

مثل حرائق الغابات في ولاية نيو مكسيكو الأمريكية.

التربة عادت إلى وضعها الطبيعي بمعدل أسرع وذلك لتواجد التربة بعد الحريق كما أن بعض مخلفات الحريق قد تزيد من خصوبة التربة سريعاً.

أَقْرَأْ وَاتَّعَلَّمْ

السؤال الأساسي

كيف تتغير الأحداث الطبيعية والإنسان النظام البيئي؟

المفردات

نوع منقرض

نوع مهدد بالانقراض

التعاقب

تعاقب أولي

الأنواع الرائدة

مجتمع الرواد الحيوي

مجتمع الذروة

تعاقب ثانوي

مهاراة القراءة

السبب والنتيجة

السبب	النتيجة
→	
→	
→	
→	

كيف تتغير الأنظمة البيئية؟

تتغير الأنظمة البيئية بسبب الأحداث الطبيعية أو بفعل الإنسان. والمقصود بالأحداث الطبيعية الكوارث الطبيعية التي لا دخل للإنسان في حدوثها.

من الكوارث الطبيعية الزلازل والفيضانات والعواصف والبراكين والجفاف. وهي تؤثر كثيراً في النظام البيئي. وقد يستطيع الإنسان إصلاح بعض الضرر الناتج عن هذه الكوارث، لكنه لا يستطيع بالتأكيد منع وقوعها.

أما النوع الآخر من التغيرات الطبيعية فيحدث بفعل الإنسان وغيره من المخلوقات الحية. فعلى سبيل المثال، يقوم القندس ببناء حواجز تشبه السدود باستعمال الطين والحجارة وأشياء أخرى ليكون بركة ويهيئ موطن ومصادر غذاء جديدة لمخلوقات حية أخرى. وقد تسبب هذه الحواجز الفيضان إذا انهارت.

تؤثر البراكين في النظام البيئي.

لاية



اقرأ الصورة

كيف غيّر هذا القندس من نظامه البيئي؟
إرشاد. ماذا يحمل القندس؟

يقطع القندس الأشجار فيغير من مجرى
الماء وتصبح موطناً لمخلوقات حية جديدة
في هذه المنطقة.

ويتغيّر النظام البيئي المائي أيضاً بفعل المخلوقات الحية. فيغيّر المرجان مثلاً من نظامه البيئي ببناء الشعب المرجانية التي تشكّل مواطن جديدة للعديد من المخلوقات الحية المائية الأخرى.

ويتسبّب الإنسان في حدوث تغيّرات في النظام البيئي، وذلك بإعادة تشكيل هذا النظام البيئي بما يناسب احتياجاته. وهذه التغيرات عادة ما تدمّر المواطن أو تغيّرها، ممّا يؤثر في المخلوقات الحية التي تعيش فيها؛ فهو يقوم بقطع الأشجار لبناء البيوت، أو تفجير الجبال لشق الطرق. كما أنّ الغازات الناتجة عن السيارات والمصانع تلوث الهواء، واستعمال المبيدات يلوث الماء والتربة.

وكذلك يخل الإنسان بتوازن النظام البيئي بإدخال أنواع محددة من المخلوقات الحية فيه، وإقصاء أو إزالة أنواع أخرى منه. ولقد نهانا الله عز وجل عن العبث بالبيئة وإفسادها؛ قال تعالى:

﴿وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا ۚ إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ﴾ (٥١) الأعراف

جميع الأنظمة البيئية في حالة تغيّر دائم.

حقيقة

أختبر نفسي



السبب والنتيجة. كيف يؤثر الإنسان في النظام البيئي؟

إعادة تشكيل هذا النظام البيئي بما يناسب احتياجاته فمثلاً يقوم بقطع الأشجار لصنع الأثاث وبناء البيوت وتفجير الجبال لشق الطرق كما أنه يلوث الماء والهواء والتربة.

التفكير الناقد. هل يمكن أن تؤثر التغيرات الطبيعية في النظام البيئي أكثر من تأثير الإنسان؟ أعطي مثالا على ذلك.

نعم، فالزلازل قد تسبب حدوث شقوق في القشرة الأرضية وانهيارات وموجات مد عالية تتسبب في الفيضانات وكذلك البراكين.

ماذا يحدث عندما تتغير الأنظمة البيئية؟

تتغير بعض الأنظمة البيئية تغيرًا دائمًا. وهذا التغير يؤثر في المخلوقات الحية؛ مما يجعلها تستجيب لتلك التغيرات لكي تعيش. بعض المخلوقات الحية تستجيب بالهجرة إلى مواطن أخرى، وبعضها الآخر يستجيب بالتكيف مع التغيرات. ولكن ماذا يحدث عندما لا تتمكن أنواع من المخلوقات من الاستجابة لهذه التغيرات؟ تأخذ في الانقراض؛ حيث يكون معدل موت أفرادها أعلى من الموالادات الجديدة. وعندما يموت آخر فرد منها تصبح أنواعًا منقرضة؛ أي لم يعد لها وجود على الأرض، مثلما حدث للديناصورات. ويسبب التلوث، والامتداد العمراني، وتدمير المواطن، والصيد الجائر، انقراض الآلاف من أنواع المخلوقات الحية.

وهذا ما حدث للثعلب التسماني الذي انقرض تمامًا منذ حوالي ٦٥ عامًا بفعل صيد الإنسان له ليحمي ماشيته التي كان يفرسها هذا الثعلب.

انقرض الثعلب التسماني قبل ٦٥ عامًا.



الشرح والتفسير ١٢٨

نشاط

لعبة الانقراض

١ أعدد ٢٠ قطعة نقد معدنية لتمثل فوجًا من غزلان الريم.

٢ **أعمل نموذجًا.** ألصق قطعة من الورق المقوى على الطاولة، وأقسمها إلى ستة أجزاء، بحيث يمثل الجزآن ١ و ٢ الغزلان التي تموت، وتمثل الأجزاء ٣ و ٤ و ٦ الغزلان الحية. أما الجزء ٥ فيمثل الأبناء الجدد.

٣ أرمي القطع النقدية على الورقة.

٤ أزيل القطع النقدية التي استقرت فوق الأجزاء ١ و ٢ (تمثل الغزلان التي ماتت)، وأضيف قطعة نقدية جديدة مقابل كل قطعة وقعت في الجزء ٥ (أفراد الجيل الثاني من الغزلان). أسجل في جدول المعلومات العدد الناتج لغزلان الريم.

٥ أكرر اللعب ٢٠ مرة أخرى (كل مرة تمثل سنة) وبعد كل مرة أسجل عدد الغزلان المتبقية.

٦ **أتواصل.** هل انقرضت الغزلان؟ إذا كان الجواب نعم، فكم سنة انقضت قبل أن تنقرض؟

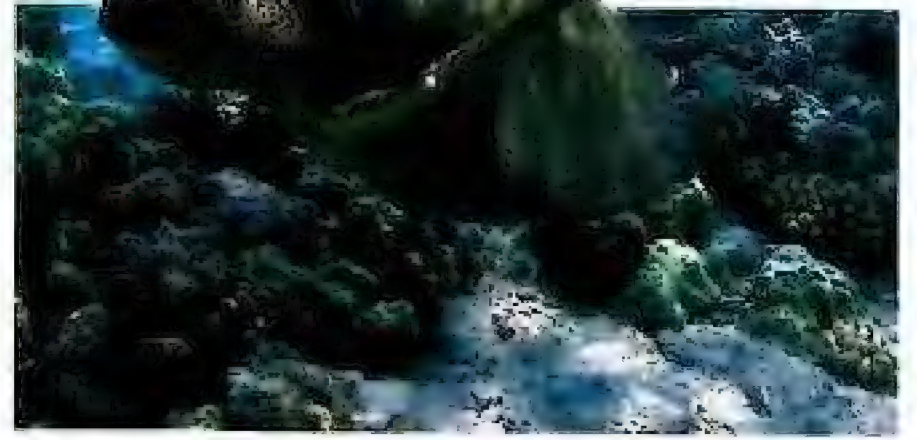


غزال الريم مهدد بالانقراض بسبب الصيد الجائر والتلوث.

وقد اهتمت السُّنَّة النبوية المطهرة بالحفاظ على البيئة. فقال رسول الله صلى الله عليه وسلم: "ما من مسلم يغرِسُ غرسًا أو يزرعُ زرعًا فيأكل منه إنسانٌ أو طيرٌ أو بهيمةٌ إلا كانت له صدقة" رواه البخاري ومسلم.

وتسمى أنواع المخلوقات الحية التي تتعرض لخطر موت أعداد كبيرة منها **الأنواع المهددة بالانقراض**، ومنها سلحفاة منقار الصقر المائية، والحوث المستقيم الذي لم يبق منه سوى بضعة مئات فقط، وأنواع من نباتات الصبار التي أصبحت مهددة بالانقراض بسبب زيادة الإقبال على هذه النباتات لاستخراج زيوتها، وشجر الأرطي الذي يُختطب بكميات كبيرة.

وتبذل المملكة العربية السعودية جهودًا حثيثة للحفاظ على البيئة بعناصرها المختلفة؛ حيث أسست الهيئة



سلحفاة منقار الصقر المائية

الموطن: الشعب المرجانية والشواطئ الضحلة للخليج العربي.
الوضع الحالي: مهددة بالانقراض.
الخطر الحقيقي: الصيد، تلوث الماء، فقد الموطن الطبيعي.

الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها عام ١٤٠٦ هـ، ومن أهدافها المحافظة على الموارد الطبيعية والمخلوقات الحية في مواطنها الطبيعية وإنمائها، وحماية تنوعها، ومنها: المها العربي (الوضيحي) وبعض أنواع الغزلان كالريم وغزال الجبال، والنمر العربي، والأرنب البري، وطيور الحبارى. وقد أطلقت هذه الحيوانات في محميات طبيعية، كمحمية الوعول ومحارة الصيد وغيرها.



الأرطي

الموطن: صحراء الدهناء وصحراء الربع الخالي والمنطقة الشرقية من المملكة.
الوضع الحالي: مهددة بالانقراض.
الخطر الحقيقي: الاحتطاب.

أختبر نفسي



السبب والنتيجة. ما الذي يجعل المخلوق الحي مهدداً بالانقراض؟

إذا تعرض لخطر موت أعداد كبيرة منه بسبب دمار الموطن أو الصيد أو التلوث أو مجيء أنواع أخرى من المخلوقات إلى النظام البيئي.

التفكير الناقد. لماذا يحتاج أحد أنواع الثدييات المهددة بالانقراض إلى ذكر وأنثى على الأقل للمحافظة على البقاء؟

لابد أن يكون أحد الفردين ذكر والآخر أنثى ليحدث التكاثر ويزداد أعداد النوع.

كيف تتعاقب الأنظمة البيئية؟

أخرى مجاورة. وتلا ذلك ظهور الأنواع الرائدة، وهي مخلوقات حية مكونة من الأشنات وبعض النباتات التي تنمو فوق الصخور؛ حيث تمكن هذه المخلوقات مع المخلوقات المجهرية الدقيقة من بناء مجتمع الرواد الحيوي.

ثم تكثرت الصخور في أثناء نمو مخلوقات الأنواع الرائدة، فتكونت التربة. وبعد موت هذه المخلوقات عملت البكتيريا الموجودة في التربة على تحليلها. وبذلك توافرت كميات إضافية من المواد الضرورية للتربة، مما أدى إلى نمو النباتات بشكل أفضل. ويؤدي التغيير في أنواع النباتات في مجتمع إلى التغيير

تسمى عملية تغيير النظام البيئي إلى نظام بيئي جديد ومختلف التعاقب؛ حيث تحل أنواع من المخلوقات الحية في منطقة معينة محل الأنواع التي كانت تعيش فيها. ويظهر التعاقب في صورتين، هما: التعاقب الأولي، والتعاقب الثانوي.

التعاقب الأولي هو التعاقب الذي يظهر عادة في مجتمع حيوي يعيش فيه عدد قليل من المخلوقات الحية، أو في منطقة كانت تعيش فيها سابقاً مخلوقات حية ثم ماتت.

لقد تكون النظام البيئي أول الأمر من الصخور ودقائق الغبار، وبعض البذور التي جاءت من بيئة

مراحل التعاقب الأولي



في أنواع الحيوانات. وسرعان ما تجذب النباتات
الزهريّة ناقلي حبوب اللقاح إلى المنطقة، ومنها
الحشرات والطيور والثدييات الصغيرة، والتي
تجذب بدورها المخلوقات المفترسة.
وإذا كانت المنطقة رطبة بشكل كافٍ فإنّ الأشجار
الصغيرة تأخذ في النمو. وبعد مدة تحجب أوراقها
أشعة الشمس، ممّا يسمح بنمو النباتات الصغيرة
التي تحتاج إلى كمية أقلّ من ضوء الشمس.
وعندما تملأ الأشجار المنطقة تصبح غابة أو
مجتمع الذروة، وهي المرحلة الأخيرة من
التعاقب. وما لم تحدث كارثة طبيعية أو تدخل
جائر من قبل الإنسان فإنّ المجتمع الحيويّ
يحافظ على ذروته.



أختبر نفسي

السبب والنتيجة. ما الذي يسبّب نموّ
النباتات الكبيرة بدل الحزازيات والأشنات
في أثناء التعاقب؟

لأن بعد موت الحزازيات والأشنات فإن
البكتريا تعمل على تحليلها وبذلك توافرت
كميات إضافية من المواد الضرورية للتربة
مما أدى إلى نمو النبات بشكل أفضل.

التفكير الناقد. كيف يؤثر وقوع حريق في
المنطقة العشبية في عملية التعاقب؟

يؤدي إلى عدم احتفاظ مجتمع الذروة
بذروته فتراجع عمليات التعاقب.

أقرأ الشكل

كيف أقارن بين المراحل الأولى من التعاقب ومجتمع الذروة؟
إرشاد: أنظر إلى الشكل، وأقارن مجتمع الذروة مع الصور.

المراحل الأولى من التعاقب	مرحلة الذروة
تحتوي على نباتات قليلة وصغيرة الحجم ولها دورة حياة قصيرة.	يحتوي على نباتات كبيرة الحجم ودورة حياتها طويلة.

مجتمع الذروة

أشجار الغابة (مجتمع الذروة)

ما التعاقب الثانوي؟

التعاقب الثانوي هو بدء تكوين مجتمع جديد بدل مجتمع قائم قبله لم تدمر عناصره تمامًا. ويمكن للتعاقب الثانوي أن يبدأ في غابة دمرها حريق، بسرعة أكبر من التعاقب الأولي؛ بسبب وجود التربة وبعض المخلوقات الحية.

فمثلاً إذا هُجرت مزرعة فإن الأعشاب تأخذ في النمو في الحقل المحروث، وبعد سنوات تنمو الشجيرات، وتنمو الأشجار، وبعد عدة سنوات أخرى تنافس الأعشاب والأشجار للحصول على حاجاتها من ضوء ومكان وغذاء، وفي النهاية تغلب الأشجار على الشجيرات، وتتحول المنطقة إلى غابة.

وعملية التعاقب الثانوي تشبه عملية التعاقب الأولي في إحدى جوانبها؛ فبعد عدة سنوات تظهر في منطقة الحريق طبقة منخفضة مليئة بالشجيرات الصغيرة التي تنمو وتصبح أشجاراً كبيرة خلال ٤٠ أو ٥٠ سنة، وتصبح غابة من جديد (مجتمع ذروة).

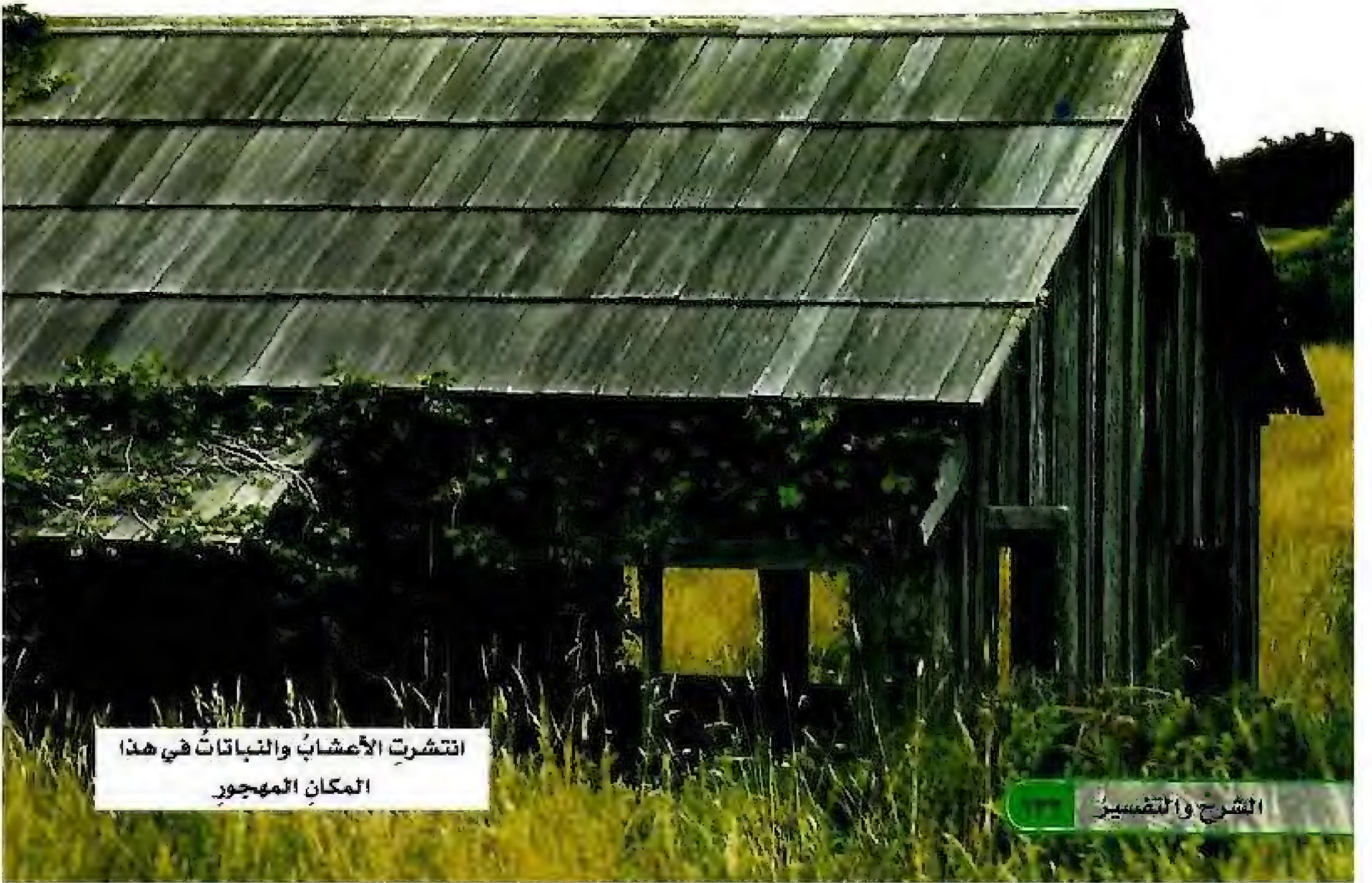
✓ اختبار نفسي

السبب والنتيجة. الشجيرات الصغيرة لا تحتاج إلى كمية كبيرة من ضوء الشمس كالتي تحتاج إليها أشجار الصنوبر. ما أثر ذلك في تكاثر الشجيرات في الغابة؟

تستطيع البادرات الجديدة للأشجار النمو في ظل الغابة الصنوبرية وستكبر وتسيطر على الغابة.

التفكير الناقد. لماذا يستغرق التعاقب الثانوي وقتاً أقل مما يستغرقه التعاقب الأولي؟

بسبب وجود التربة وبعض المخلوقات الحية في حالة التعاقب الثانوي، بينما يحتاج الرواد في التعاقب الأولي إلى وقت طويل لبناء التربة الأساسية اللازمة لحياة الأنواع الأخرى.



انتشرت الأعشاب والنباتات في هذا
المكان المهجور

التفسير والتفسير

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

- المفردات. أوائل المخلوقات الحية التي تعيش في منطقة ما تسمى..... **الأنواع الرائدة**
- السبب والنتيجة أذكر الأسباب التي تحول بيئة جرداء خالية من الحياة إلى غابة.

نمو الحزازيات والأشنات	تكسر الصخور
تجمع التربة	نمو نباتات كبيرة
زيادة عمق التربة	نمو النبات الصغيرة
أشجار تحجب الضوء	نمو الأخشاب الصلبة
موت أشجار الصنوبر	سيطرة أشجار الأخشاب الصلبة

التفكير الناقد. كيف يؤثر التعاقب

الأولي في سلاسل وشبكات الغذاء في النظام البيئي؟ أجب عن هذا السؤال في ضوء ما درستُه عن السلاسل والشبكات الغذائية.

تشتمل المراحل الأولى على نباتات قليلة تدعم سلاسل الغذاء البسيطة ثم تبدأ النباتات في النمو ويزداد عدد الحيوانات في النظام البيئي وتوفر الأشجار والنباتات الكبيرة المواطن للحيوانات وتدعم المرحلة الأخيرة من التعاقب شبكات الغذاء الأكثر تعقيداً.

ملخص مصور

تحدث الكوارث الطبيعية، والمخلوقات الحية، وكذلك نشاطات الإنسان تغييرات في النظام البيئي.



هناك عدة أسباب وراء انقراض المخلوقات الحية. ومعظم الأنواع تنقرض بسبب فقدانها الموطن.



يحول التعاقب الأولي المنطقة التي تغلوم من الحياة إلى مجتمع حيوي. ويغير التعاقب الثانوي المجتمع الحيوي السابق (أو ما تبقى منه) إلى مجتمع حيوي آخر.



المطويات أنظم أفكارنا

التغيرات في النظام البيئي	الانقراض	التعاقب الأولي والثانوي

أعمل مطوية، أخص فيها ما تعلمته عن التغيرات في الأنظمة البيئية.

مراجعة الدرس

٤ اختيار الإجابة الصحيحة. أي مما يلي يمثل تسلسلاً صحيحاً للتعاقب؟

أ- أشنات، أعشاب، شجيرات، أشجار

ب- أشجار، أعشاب، شجيرات، أشنات

ج- أعشاب، أشنات، شجيرات، أشجار

د- أشنات، شجيرات، أشجار، أعشاب

٥ السؤال الأساسي. كيف تغيّر الأحداث الطبيعية والإنسان النظام البيئي؟

الكوارث الطبيعية كالزلازل والبراكين والفيضانات والعواصف والجفاف تؤثر كثيراً في النظام البيئي، أما الإنسان فيتسبب في حدوث تغيرات في النظام البيئي بإعادة تشكيل هذا النظام بما يناسب احتياجاته وهذه التغيرات تدمر المواطن أو تغيرها مما يؤثر في المخلوقات الحية التي تعيش فيها.

العلوم والرياضيات

التربة بالأرقام

تتكوّن التربة في نظام بيئي بمعدل ٢ ملم كل ١٠ سنوات. كم سنة تقضي حتى تتكوّن تربة سمكها ٢ سم؟

$$\text{سم} = ١٠ \text{ ملم}$$

$$\text{سم} = ٢٠ \text{ ملم}$$

$$\text{عدد السنوات} = (٢٠ \text{ ملم} \times ١٠) / ٢$$

$$= ١٠٠ \text{ سنة}$$

العلوم والكتابة

أنواع مهددة بالانقراض

اكتب موضوعاً عن بعض الأنواع المهددة بالانقراض. وأوضح لماذا هي كذلك؟ وما الطرق التي يمكن اتباعها للمحافظة عليها؟

من الأنواع المهددة بالانقراض المها

العربي.

تعيش المها العربي في صحراء النفود

والربع الخالي وكثبان الدهناء وهي مهددة

بالانقراض بسبب صيدها ويجب عمل

محميات طبيعية لها وتجرى الصيد بها.

المها العربي

حماية الحيوانات المهددة بالانقراض من القضايا المهمة، وخصوصاً في دول الخليج العربي. ومن أهم هذه الحيوانات المها العربي.

المها العربي حيوان جميل يتميز بياضه الناصع، الذي يجعله واضحاً في المكان، مما جعله يستحق اسم الوضيحي. يعيش المها العربي في المناطق الصحراوية، حيث الوديان والكثبان الرملية، ويتغذى على الأعشاب والنباتات الصحراوية.

في الماضي كانت أعداد المها العربي كبيرة في شبه الجزيرة العربية، ولكنه أصبح الآن من الحيوانات النادرة والمهددة بالانقراض؛ وذلك لأسباب عديدة أهمها الصيد الجائر. وقد تضاعفت جهود دول المنطقة والمنظمات الدولية معاً للحفاظ على ما تبقى من هذا الحيوان الجميل. ومن أهم تلك الجهود إنشاء أماكن مناسبة لتربيته وتكاثره، ثم إطلاقه في المحميات الطبيعية. ومن أهم المحميات التي تولى عناية كبيرة للمها العربي محمية محازة الصيد ومحمية عروقي بني معارض في المملكة العربية السعودية.

الكتابة المقننة

تتميز الكتابة المقننة الجيدة بـ:

- ◀ وضوح أفكارها.
- ◀ استخدام الأسباب التي تقنع القارئ.
- ◀ الأسباب منظمة بشكل منطقي.
- ◀ التعبير عن الأفكار بكلمات مثل: أرى أن.

أكتب عن



كتابة مقننة

1. أختار حيواناً أو نباتاً معرضاً للانقراض، وأبحث عن سبب تعرضه لذلك، وأكتب حول الموضوع، مقنعاً الآخرين بأهمية حماية هذا الحيوان أو النبات من الانقراض.
2. أكتب عن المحميات الطبيعية في المملكة العربية السعودية.
3. أعرض على زملائي بعض الصور لما يحدث في المحميات الطبيعية.

يتم تربية واكثار المها العربي في محمية محازة الصيد لحماية من الانقراض



أكملُ كلًّا من الجملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ :

الدُّبَالُ

التعاقبُ

التبخُّرُ

منقرضاً

التعاقبُ الثانوي

دورةُ الماءِ

دورةُ الكربونِ

١ يُطلَقُ على العمليةِ التي يتمُّ فيها تحويلُ الماءِ من حالتهِ السائلةِ إلى حالتهِ الغازيةِ عمليةُ **التبخُّر**.

٢ انتقالُ الكربونِ بينَ المخلوقاتِ الحيّةِ بشكلٍ مستمرٍّ يسمّى **دورةُ الكربونِ**.

٣ تَكُونُ مجتمعٍ جديدٍ بدلَ مجتمعٍ سابقٍ قائمٍ يسمّى **التعاقبُ الثانوي**.

٤ تسمّى الحركةُ المستمرةُ للماءِ بينَ سطحِ الأرضِ والهواءِ **دورةُ الماءِ**.

٥ السَّمَادُ الذي يُصنعُ منَ النباتاتِ والحيواناتِ الميتةِ يسمّى **الدُّبَالُ**.

٦ تسمّى عمليةُ تغيُّرِ النظامِ البيئيِّ إلى نظامٍ بيئيٍّ جديدٍ ومختلفٍ **التعاقبُ**.

٧ عندما يموتُ آخرُ مخلوقٍ منَ النوعِ يصبحُ هذا النوعُ **منقرضاً**.

ملخصٌ مصوّرٌ

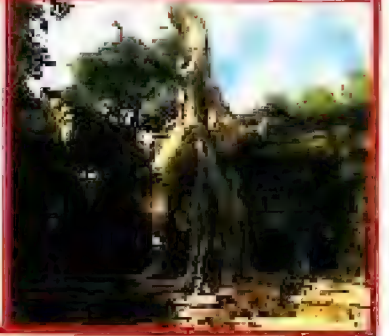
الدَّرْسُ الأوَّلُ

الموادُّ الضروريةُ للحياةِ كالماءِ، والكربونِ، والنيتروجينِ، والأكسجينِ، يتمُّ استعمالُها وإعادةُ استعمالها داخلَ النظامِ البيئيِّ.



الدَّرْسُ الثاني

تتغيَّرُ الأنظمةُ البيئيةُ طبيعياً على مدارِ الزمنِ، وتتكوَّنُ سلسلةٌ منَ المجتمعاتِ الحيويةِ المختلفةِ.



المَطْوَياتُ أنظِمُ أفكارِي

الصقْ المطوياتِ التي عملتَها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. استعينْ بهذه المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمتهُ في هذا الفصلِ.



أجب عن الأسئلة التالية:

٨ السبب والنتيجة. كيف يسبب حرق الوقود

الأحفوري في عودة الكربون إلى الغلاف الجوي؟

يتكون الوقود الأحفوري نتيجة تحلل الحيوانات

والنباتات الميتة تحت الأرض بعد تعرضها

لضغط وحرارة شديتين عندما يحرق الناس

الوقود الأحفوري بهدف الحصول على الطاقة

ينطلق الكربون من هذه المخلوقات إلى الجو

مرة أخرى على صورة ثاني أكسيد الكربون.

٩ التتابع. في أثناء عملية

التعاقب الأولي، ما

المراحل الثلاث التي

تحدث قبل المرحلة التي

تظهر في الصورة التالية؟



في البدء تكون الصخور معراة ثم تبدأ أنواع

الرواد مثل الأشنات والحزازيات بالنمو

وتكون مخلفات النباتات والحيوانات الميتة

تربة غنية فتبدأ النباتات الصغيرة والأعشاب

والشجيرات الصغيرة بالنمو.

١٠ التفكير الناقد. لماذا تعد الغابات موارد متجددة؟

لكي تتمكن الشجيرات من العيش فهي بحاجة

إلى ضوء الشمس لكي تقوم بعملية البناء

الضوئي.

١١ كتابة مقنعة. أكتب مقالة أقنع فيها مجتمعي

بإعادة تدوير المواد. وأوضح لماذا تعد إعادة

التدوير أمراً مهماً جداً؟

إن إعادة تدوير المواد تحافظ على الموارد غير

المتجددة في الأرض كما إنها توفر كثير من

الأموال والتي تعود على الإقتصاد بالخير.

١٢ اختار الإجابة الصحيحة: أي العمليات التالية

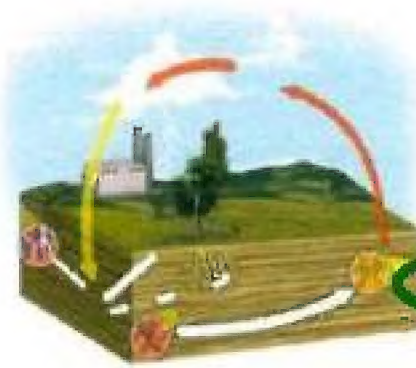
تظهر في الصورة؟

أ. دورة الماء

ب. دورة الكربون

ج. دورة النيتروجين

د. التعاقب الأولي



١٣ صواب أم خطأ. هل العبارة التالية صحيحة أم

خاطئة؟ أفسر إجابتي.

جميع أنواع البكتيريا الموجودة في التربة تلحق

الضرر بالنباتات.

العبارة خاطئة؛ لأنه يوجد بعض أنواع

البكتيريا النافعة للنبات مثل البكتيريا المثبتة

للنيتروجين على عقد النبات والتي تحوله إلى

أمونيا وتقوم أنواع أخرى من البكتيريا بتحويل

الأمونيا إلى مادة يستفيد بها النبات.

حدوث التعاقب

ماذا أعمل؟

أبحث عن مكان يحدث فيه التعاقب الأولي،
والتعاقب الثانوي.

١. أكتب فقرة قصيرة أصف فيها التعاقب الأولي
والتعاقب الثانوي.

٢. أفكر في منطقة زرتها أو قرأت عنها، يحدث
فيها التعاقب. ألاحظ أو أبحث في أنواع النباتات
والحيوانات التي تعيش في المنطقة. وأرسم
مخططاً توضيحياً بناءً على ملاحظاتي أو أبحاثي.

٣. بناءً على ملاحظاتي أو أبحاثي أكتب تقريراً
يتضمن قائمة بالأدلة التي تثبت حدوث التعاقب
في المنطقة التي اخترتها.

أحلل نتائجي

أضع توقعاً لما يحدث لهذه المنطقة إذا لم يتم
العبث بها مدة ٢٠ عاماً.

الفكرة العامة

١٤ كيف تتغير الأنظمة البيئية؟

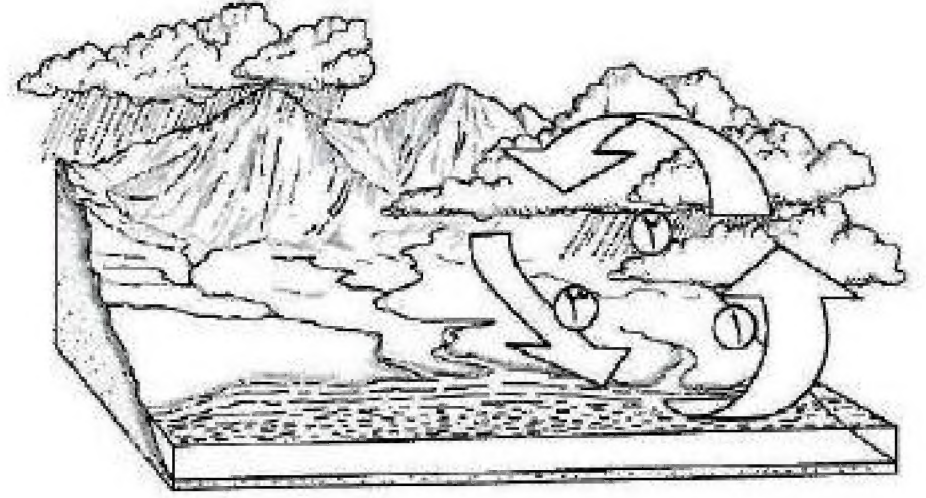
للأنظمة البيئية مناخات مختلفة وخصائص
فيزيائية مختلفة ونباتات وحيوانات يتفاعل
بعضها مع بعض.

تتغير بسبب العوامل الطبيعية مثل الزلازل
والفيضانات والأعاصير والبراكين أو تتغير
بفعل تدخل الإنسان.

نموذج اختبار

أختار الإجابة الصحيحة:

١ أدرس الشكل الذي يمثل دورة الماء أدناه.



السهم المشار إليه بالرقم ٣ يمثل:

أ. سقوط الماء نحو الأرض وجريانه فوق

المنحدرات

ب. تحويل الماء إلى الحالة الغازية

ج. حدوث عملية التكثف

د. هطول الماء نحو الأرض

٢ يتكوّن مجتمع الذروة في التعاقب الأولي من:

أ. صخور جرداء

ب. أشنات وحزازيات

ج. أعشاب وشجيرات صغيرة

د. أشجار كبيرة وعالية

٣ لماذا يجب أن تكون الأنواع الرائدة قادرة

على تحمل ظروف الحياة القاسية؟

أ. يجب أن تجذب الملقحات

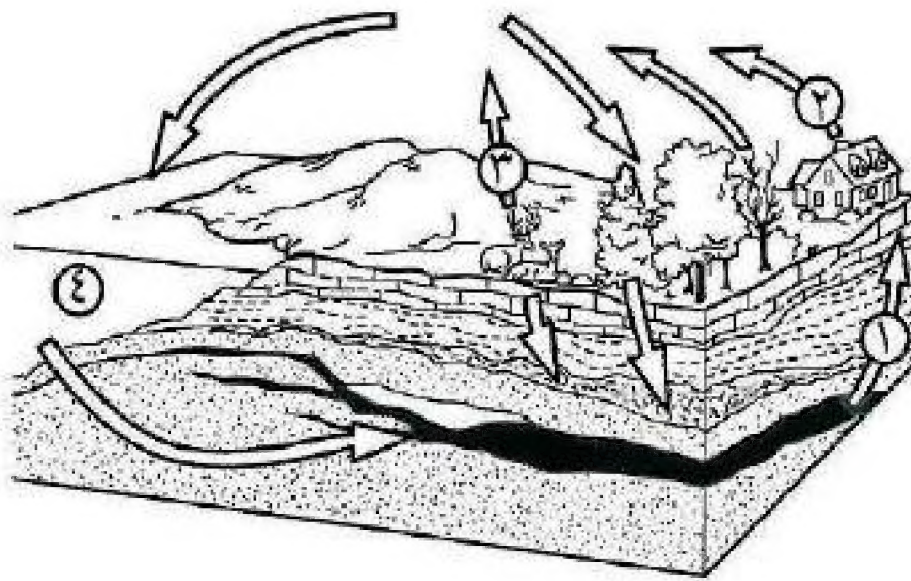
ب. يجب أن تحلل المخلوقات الميتة

ج. تنمو في ظروف لا تتوافر فيها كميات كافية

من العناصر اللازمة للحياة

د. يجب أن تزود المخلوقات الأخرى بالغذاء

٤ أدرس الشكل أدناه:



أي الأسهم يشير إلى عودة الكربون إلى الغلاف

الجوي في عمليات التنفس؟

أ. ١

ب. ٢

ج. ٣

د. ٤

٥ التعاقب الثانوي يحدث بسرعة أكبر من التعاقب الأولي بسبب:

أ. الصخور التي تزود النباتات الجديدة بالمغذيات

ب. أن المخلوقات الحية تتنافس معاً

ج. وجود التربة أو بعض المخلوقات الحية

د. أن التعاقب الثانوي يمر بمراحل أكثر

٦ متى يكون الحيوان مهدداً بالانقراض؟

أ. إذا كان قادراً على الدفاع عن نفسه

ب. إذا استطاع العيش في الأماكن التي يعيش فيها الإنسان

ج. إذا استطاع حماية صغاره من الأخطار

د. إذا كان عدد أفراد النوع قليلاً جداً

أجب عن الأسئلة التالية:

٧ أعطي مثالاً يوضح كيف يغيّر الإنسان النظام البيئي؟ ومثالاً آخر يوضح كيف تغيّر العوامل الطبيعية النظام البيئي؟ وماذا يحدث إذا لم تستطع المخلوقات الحية التكيف مع هذه

التغيرات؟ الأحداث الطبيعية مثل الزلازل والبراكين والجفاف والفيضانات والعواصف تؤثر في النظام البيئي وتصيبه بأضرار كبيرة، أما الإنسان فيغير من النظام البيئي بإعادة تشكيل هذا النظام بما يتناسب مع احتياجاته وهذه التغيرات قد تدمر المواطن أو تغيرها مثل قطع الأشجار لبناء البيوت أو تفجير الجبال لشق الطرق. إذا لم تتكيف المخلوقات الحية مع التغيرات فإنها تأخذ في الانقراض.

مراجعة الفصل الرابع ١٣٨

٨ أدرس الشكل التالي:



أغلق الطالب فوهة كأس فيها ماء بغلاف بلاستيكي محكم الإغلاق، ووضع فوق الغلاف قطعة ثلج، ثم وضع النموذج في الشمس. أوضح كيف يمثل هذا النموذج دورة الماء في الطبيعة؟

يوضح هذا النموذج دورة الماء في الطبيعة حيث تقوم الشمس برفع درجة حرارة الكوب والماء والذي يمثل مصدر المياه في الطبيعة فيتبخر الماء وعند اصطدام بخار الماء بالغلاف البلاستيكي البارد والذي يمثل طبقات الجو العليا في الطبيعة فإنه يتكثف ويتكون قطرات من الماء تعود مرة أخرى إلى الماء وهذا يمثل الهطول في الطبيعة.

أتحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	١١٥، ١١٤	٢	١٣١
٣	١٣٠	٤	١١٧، ١١٦
٥	١٣٢	٦	١٢٩
٧	١٢٧، ١٢٦	٨	١١٥، ١١٤